

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61B 17/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/24299 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. August 1996 (15.08.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00175 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Februar 1996 (06.02.96) (30) Prioritätsdaten: 295 01 973.5 8. Februar 1995 (08.02.95) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: PEIN, Andreas [DE/DE]; Hagenower Strasse 73, D-19061 Schwerin (DE). (74) Anwalt: JAAP, Reinhard; Invalidenstrasse 13, D-19370 Parchim (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	

(54) Title: DEVICE FOR CUTTING A BIOLOGICAL STRUCTURE AND PROCESS FOR ITS APPLICATION

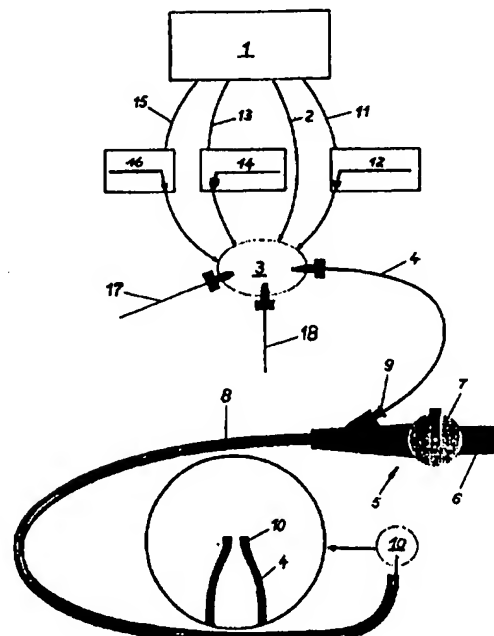
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM TRENNEN EINER BIOLOGISCHEN STRUKTUR UND VERFAHREN ZU IHRER ANWENDUNG

(57) Abstract

Known water-jet cutting devices can only be used to a limited extent and only where the operator's hand and the handpiece have access. For minimally invasive and orthopaedic operations the invention proposes forming the capillary tube as an endo-capillary tube (4) and preferably combining it with an endoscope (5). The invention further concerns the use of this device in minimally invasive and orthopaedic operations.

(57) Zusammenfassung

Bekannte Water-jet-cutting-Einrichtungen sind nur begrenzt und nur dort anwendbar, wo der Operateur mit seiner Hand und dem Handstück Zugang besitzt. Für minimalinvasive und orthopädische Eingriffe wird vorgeschlagen, die Kapillare als Endo-Kapillare (4) auszubilden und vorzugsweise mit einem Endoskop (5) zu kombinieren. Verfahrensmäßig wird die Anwendung bei minimalinvasiven und orthopädischen Eingriffen vorgeschlagen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

Vorrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur und Verfahren zu ihrer Anwendung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur, insbesondere des menschlichen Gewebes und auf Verfahren zur Anwendung einer solchen Vorrichtung.

Eine derartige Vorrichtung besteht aus Einrichtungen einer Water-jet-cutting-Anlage und wird für minimalinvasive Eingriffe in der Human- und Veterinärmedizin eingesetzt.

Water-jet-cutting-Anlagen sind bekannt und bestehen hauptsächlich aus einem Druckmediumkreislauf mit einem Druckerzeuger und entsprechenden Steuer- und Regeleinrichtungen und einem Trennmediumkreislauf mit einem flexiblen Aufnahmebehälter für das Trennmedium und ein oder mehrere Handstücke.

Zur Handhabung dieser Anlagen wird im Druckmediumkreislauf eine gewünschter Druck erzeugt, der unmittelbar auf den flexiblen Aufnahmebehälter wirkt. Dabei wird das Trennmedium aus dem Aufnahmebehälter verdrängt und über Leitungen zum Handstück befördert, wo es unter Druck austritt. Dieser austretende Water-jet trennt die biologische Struktur in bekannter Weise.

Eine solche Anlage ist in der DE P 42 00 976 des Anmelders bekannt geworden. Diese Anlage besitzt eine Kolben-Zylinder-Einheit, deren Kolben vom geregelten Druckmedium belastet wird und dessen Bewegung über ein Wegeventil umkehrbar ist. Der Zylinderraum nimmt den flexiblen Aufnahmebehälter für das Trennmedium auf. Dabei ist dieser Aufnahmebehälter als Kartusche ausgebildet und besitzt über den gesamten Hub der Kolben-Zylinder-Einheit einen Formschluß zum Zylinderraum.

Diese Anlage zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß sich der Druck im Druckmediumkreislauf feinfühlig und stufenlos einstellen und äußerst genau und reproduzierbar auf das Trennmedium übertragen läßt. Das bewirkt, daß der austretende Trennmediumstrom stets, auch nach dem Austritt aus der Düse des Handstückes, eine bevorzugte laminare Strömung besitzt und einen scharfkantigen Wasserstrahl ausbildet. Mit dieser Scharfkantigkeit sind eine Reihe wesentlicher Vorteile in der Anwendung verbunden.

Diese und alle anderen Water-jet-cutting sind allerdings nur begrenzt einsetzbar und zwar nur an solchen menschlichen oder tierischen Organe, die dem Operateur mit seiner Hand und dem Handstück der Einrichtung zugänglich sind.

Es besteht die Aufgabe, eine gattungsgemäße Vorrichtung so auszubilden und die Verfahren ihrer Anwendung so zu gestalten, daß damit auch minimalinvasive und orthopädische Eingriffe möglich sind.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8 gelöst.
Zweckdienliche Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 7 und dem Anspruch 9.

Die Vorrichtung vereint die Vorteile des Wasserstrahlschneidens mit denen der Endoskopie und allen anderen bekannten minimalinvasiven Methoden.

Dadurch wird es möglich, Water-jet-cutting bei minimalinvasiven Eingriffen in der Human- und Veterinärmedizin einzusetzen. Damit werden für die Water-jet-cutting-Verfahren neue Anwendungsgebiete in der Medizin erschlossen.

Vorzugsweise mit Hilfe der Endoskopie kann die hochflexible Endo-Kapillare durch eine sehr kleine Körperöffnung eingeführt und im Körper sehr genau positioniert und gesteuert werden.

Bei einer zweckdienlichen Ausgestaltung der Erfindung wird eine Water-jet-cutting-Anlage eingesetzt, die aus einem Druckmediumkreis und einem Trennmediumkreis besteht und die eine Kolben-Zylinder-Einheit besitzt, deren Kolben vom Druckmedium belastet wird und dessen Zylinderraum einen flexiblen Aufnahmebehälter für das Trennmedium aufnimmt. Dabei ist der Aufnahmebehälter als Kartusche ausgebildet und besitzt über den gesamten Hub einen Formschluß mit dem Zylinderraum.

Diese Water-jet-cutting-Anlage bildet in vorbildlicher Weise einen scharfkantigen Trennstrahl aus, der frei von Kavitation und Verwirbelungen ist und sich daher ausgezeichnet für minimalinvasive Eingriffe eignet.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Vorrichtung kann das Trennmedium temperaturgesteuert in die Endo-Kapillare eingeführt werden. Damit können zusätzlich alle bekannten Vorteile der thermischen Gewebebeeinflussung genutzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung kann ein Laser in das Trennmedium eingekoppelt werden, sodaß die Endo-Kapillare auch als Optik-Fluid-Transmissionssystem genutzt werden kann. Der im Trennmedium geführte Laserstrahl wird vorzugsweise bei der Zertrümmerung von Nierensteinen verwendet.

Weiterhin kann die Vorrichtung mit einem weiteren Druckerzeugersystem zusammenwirken, das Druckpiks erzeugt und in das Trennmedium induziert. Dabei entstehen Schockwellen, die für unterschiedlichste Zertrümmerungen, wie Harnleiter-, Blasen-, Nieren- und Gallensteinen sowie zur Entfernung von Gefäßverengungen und Gefäßverschlüssen geeignet sind.

Die Vorrichtung kann bei Verwendung einer speziellen Kartusche und einer Anästhesie-Kapillare für ein Anästhetikum als spezielles Trennmedium auch für minimal-invasive Eingriffe gezielt zur Lokalanästhesie eingesetzt werden.

Außerdem ist für orthopädische Eingriffe eine Düsen-Kapillare vorgesehen. Damit kann bei Gelenkrevisionen an Implantaten, die mit Knochenzement eingesetzt wurden, dieser Zement zwischen Knochen und Implantat entfernt werden. Besonders geeignet ist die Düsen-Kapillare für die patientenschonende Entfernung von zementfrei eingesetzten Implantaten aus dem Knochen.

Die Vorrichtung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Dazu zeigt die

Fig.1: eine schematische Darstellung der Vorrichtung.

Die Vorrichtung wirkt zusammen mit einer Water-Jet-cutting-Anlage, die hauptsächlich aus einer Druckerzeugereinrichtung 1 für das Trennmedium besteht. Dabei kann die Druckerzeugereinrichtung 1 den Druck unmittelbar im Trennmedium oder indirekt über einen zweiten Druckmediumkreislauf erzeugen. Im bevorzugten zweiten Fall wird der Druck des Druckmediums über eine Einrichtung, beispielsweise eine Kolben-Zylinder-Einheit auf einen flexiblen Aufnahmebehälter für das Trennmedium übertragen.

Von der Druckerzeugereinrichtung führt eine Leitung 2 zu einem Adapter 3 und von dort eine hochflexible Endo-Kapillare 4 vorzugsweise zu einem Endoskop 5. Das Endoskop 5 besteht bekanntermaßen aus einem Handstück 6 mit einer Steuereinrichtung 7 und einer biegsamen Arbeitsröhre 8. Dabei ist das Ende der biegsamen Arbeitsröhre 8 mit Hilfe der Steuereinrichtung 7 frei positionierbar. Die Endo-Kapillare 4 ist in einen Arbeitskanal 9 der Arbeitsröhre 8 eingeführt und ragt geringfügig aus der Arbeitsröhre 8 heraus. Die Endo-Kapillare 5 besitzt eine Düse 10.

Die Water-jet-cutting-Anlage besitzt weiterhin eine zum

Adapter 3 führende Leitung 11, in die eine Heizeinrichtung 12 eingebunden ist.

Die Water-jet-cutting-Anlage besitzt weiterhin eine zum Adapter 3 führende Leitung 13 mit einer Druckimpulserzeugereinrichtung 14 und eine weitere Leitung 15 mit einer Laserstrahlerzeugungseinrichtung 16.

Die Vorrichtung weist zusätzlich eine mit Anästhetikum gefüllte Kartusche auf, die in die Druckerzeugungseinrichtung 1 eingesetzt ist und mittels der Leitung 2 über den Adapter 3 mit einer Anästhesie-Kapillare 17 verbunden ist. Sie ist außerdem über den Adapter 3 mit einer Düsenkapillare 18 für die wahlweise Anwendung in der Orthopädie verbunden.

Verwendete Bezugszeichen

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | Druckerzeugungseinrichtung |
| 2 | Leitung |
| 3 | Adapter |
| 4 | Endo-Kapillare |
| 5 | Endoskop |
| 6 | Handstück |
| 7 | Steuereinrichtung |
| 8 | Arbeitsröhre |
| 9 | Arbeitskanal |
| 10 | Düse |
| 11 | Leitung |
| 12 | Heizeinrichtung |
| 13 | Leitung |
| 14 | Druckimpulserzeugereinrichtung |
| 15 | Leitung |
| 16 | Laserstrahlerzeugereinrichtung |
| 17 | Anästhesie-Kapillare |
| 18 | Düsen-Kapillare |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur, bestehend aus einer Water-jet-cutting-Anlage mit einer Druckerzeugungseinrichtung für ein Trennmedium und einer Kapillare, aus der das unter Druck stehende Trennmedium austritt,

dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillare als Endo-Kapillare (4) ausgebildet ist und vorzugsweise mit einem Endoskop (5) kombiniert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Water-jet-cutting-Anlage verwendet wird, die aus einem Druckmediumkreis und einem Trennmediumkreis besteht und die eine Kolben-Zylinder-Einheit besitzt, deren Kolben vom Druckmedium belastet wird und dessen Zylinderraum einen flexiblen Aufnahmebehälter für das Trennmedium aufnimmt, wobei der Aufnahmebehälter als Kartusche ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillare (4) mit einer Heizeinrichtung (12) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillare (4) mit einer Druckimpulserzeugereinrichtung (14) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillare (4) mit einer
Laserstrahlerzeugungseinrichtung (16) verbunden ist.

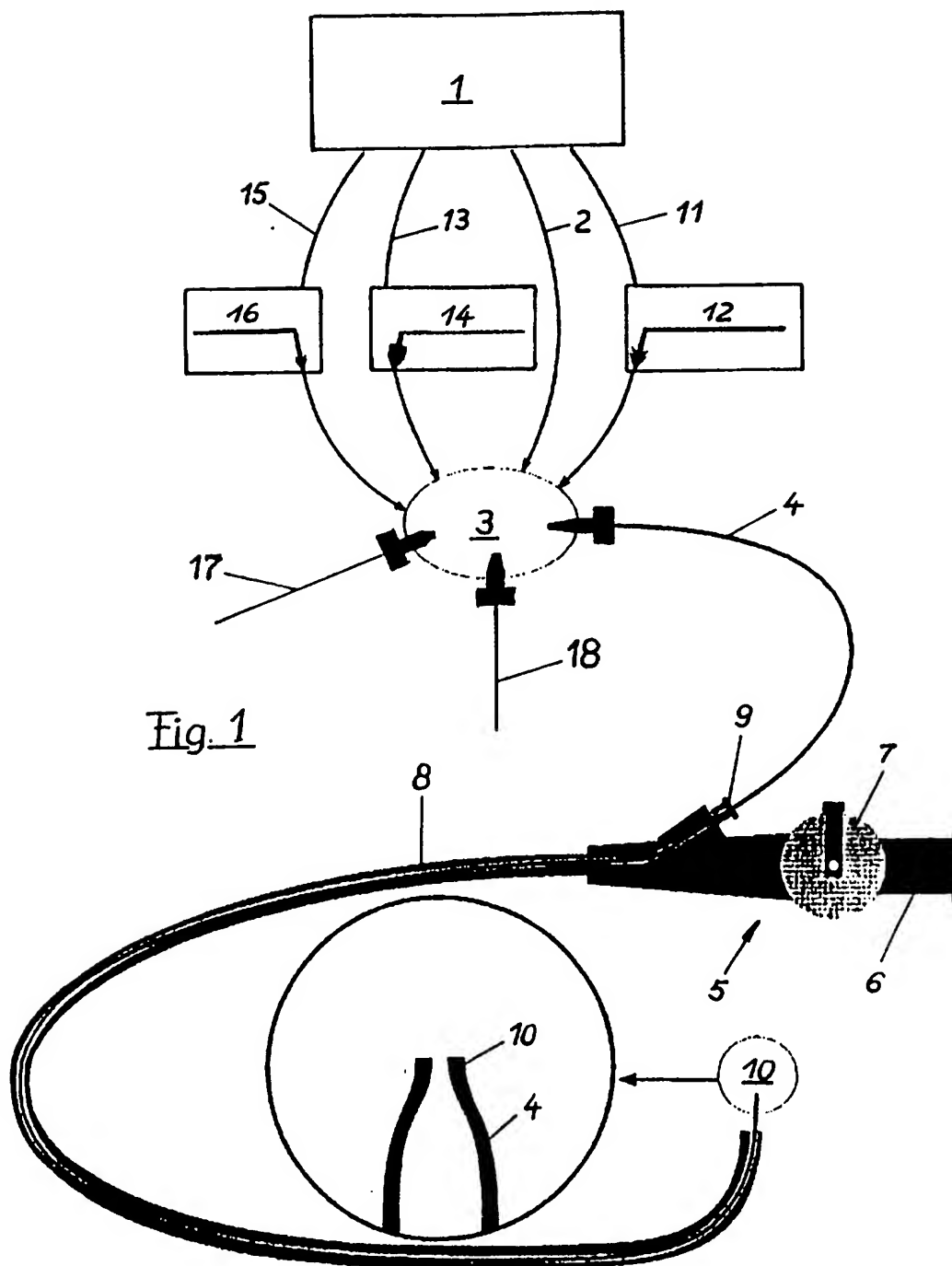
6. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Anästhesie-Kapillare
(17) mit einer Kartusche verbunden ist, die ein Anästhe-
tikum enthält.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (3) mit einer
Düsen-Kapillare (18) in Verbindung steht.

8. Verfahren zur Anwendung einer Vorrichtung nach den
Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß sie für minimalinvasive Ein-
griffe eingesetzt wird, wobei als Trennmedium ein Ane-
sthetikum verwendet oder mitverwendet wird.

9. Verfahren zur Anwendung einer Vorrichtung nach den
Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß ihr Einsatz für orthopädi-
sche Eingriffe erfolgt.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,U,88 14 873 (EFFNER GMBH) 28 December 1989	1,3-7
Y	see page 10, line 5 - line 10 see page 11, line 5 - line 21 see page 13, line 16 - line 29 ---	2
X	EP,A,0 537 573 (UNITED STATES SURGICAL CORP) 21 April 1993 see page 6, line 48 - page 7, line 24; claim 5 ---	1,5,7
Y	DE,A,42 00 976 (A. PEIN) 29 July 1993 cited in the application	2
A	see column 5, line 11; figure 1 -----	3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 May 1996

Date of mailing of the international search report

06.06.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Gérard, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-U-8814873	28-12-89	NONE	
EP-A-0537573	21-04-93	AU-B- 656628	09-02-95
		AU-B- 2536392	22-04-93
		CA-A- 2080681	19-04-93
		JP-A- 5212046	24-08-93
DE-A-4200976	29-07-93	EP-A- 0551920	21-07-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .onales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00175

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,U,88 14 873 (EFFNER GMBH) 28.Dezember 1989	1,3-7
Y	siehe Seite 10, Zeile 5 - Zeile 10 siehe Seite 11, Zeile 5 - Zeile 21 siehe Seite 13, Zeile 16 - Zeile 29 ---	2
X	EP,A,0 537 573 (UNITED STATES SURGICAL CORP) 21.April 1993 siehe Seite 6, Zeile 48 - Seite 7, Zeile 24; Anspruch 5 ---	1,5,7
Y	DE,A,42 00 976 (A. PEIN) 29.Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt	2
A	siehe Spalte 5, Zeile 11; Abbildung 1 -----	3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21.Mai 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06.06.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gérard, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00175

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-U-8814873	28-12-89	KEINE	
EP-A-0537573	21-04-93	AU-B- 656628	09-02-95
		AU-B- 2536392	22-04-93
		CA-A- 2080681	19-04-93
		JP-A- 5212046	24-08-93
DE-A-4200976	29-07-93	EP-A- 0551920	21-07-93